



(51) МПК
C09D 5/03 (2006.01)
C09D 167/06 (2006.01)
C09D 133/04 (2006.01)

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
 ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2009124839/05**, **29.06.2009**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
29.06.2009

(45) Опубликовано: **20.11.2010** Бюл. № 32

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **Kris Buysens. UV curable powder coatings Benefits and Performance. 2000, 9-12 April, p.669-686. RU 2302439 C1, 10.07.2007. US 6136882 A, 24.10.2000. CA 2279164 A1, 19.02.2000.**

Адрес для переписки:

190013, Санкт-Петербург, Московский пр-кт, 26, ГОУ ВПО "СПбГТИ (ТУ)", ОНТИ и ОИС

(72) Автор(ы):

**Машляковский Леонид Николаевич (RU),
 Королев Иван Владимирович (RU),
 Егорова Нина Алексеевна (RU),
 Кузина Надежда Георгиевна (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)" (RU)

(54) ПОРОШКОВАЯ УФ-ОТВЕРЖДАЕМАЯ КОМПОЗИЦИЯ ДЛЯ ЛАКОВЫХ ПОКРЫТИЙ

(57) Реферат:

Изобретение относится к УФ-отверждаемым порошковым композициям для получения гидрофобного лакового покрытия. Порошковая УФ-отверждаемая композиция содержит олигоэфир(мет)акрилат в количестве 89,5-96,5 мас.ч., фотоинициатор бензоильного типа в количестве 1,0-2,7 мас.ч., 1,0-1,5 мас.ч. агента розлива, 0,5-0,7 мас.ч. дегазирующего агента и фторсодержащую модифицирующую добавку в виде твердого ненасыщенного соединения с молекулярной массой 850-2700 г/моль, полученного синтезом

из п-гидроксиэтоксистиrolа, диизоцианата в виде 1,6-гексаметилендиизоцианата или изофорондиизоцианата, и перфторированных олигоэфирспирта или олигоэфирдиола с молекулярной массой 500-2000 г/моль в количестве 1,0-5,6 мас.ч. УФ-отверждаемая порошковая композиция для лаковых покрытий обладает высокими физико-механическими свойствами и позволяет получить покрытие, обладающее повышенной износостойкостью, пониженным грязеудержанием, с высокими декоративными и защитными свойствами. 2 табл.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.
C09D 5/03 (2006.01)
C09D 167/06 (2006.01)
C09D 133/04 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2009124839/05, 29.06.2009**

(24) Effective date for property rights:
29.06.2009

(45) Date of publication: **20.11.2010 Bull. 32**

Mail address:

**190013, Sankt-Peterburg, Moskovskij pr-kt, 26,
GOU VPO "SPbGTI (TU)", ONTI i OIS**

(72) Inventor(s):

**Mashljakovskij Leonid Nikolaevich (RU),
Korolev Ivan Vladimirovich (RU),
Egorova Nina Alekseevna (RU),
Kuzina Nadezhda Georgievna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie
vysshego professional'nogo obrazovanija "Sankt-
Peterburgskij gosudarstvennyj tekhnologicheskij
institut (tekhnicheskij universitet)" (RU)**

(54) POWDERED UV-CURABLE COMPOSITION FOR LACQUER COATING

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: powdered UV-curable composition contains 89.5-96.5 pts. wt oligoether(meth)acrylate, 1.0-2.7 pts. wt benzoyl-type photoinitiator, 1.0-1.5 pts. wt flow agent, 0.5-0.7 pts. wt degassing agent and a fluorine-containing modifying additive in form of a solid unsaturated compound with molecular weight of 850-2700 g/mol, obtained through synthesis from p-

hydroxyethoxystyrene, diisocyanate in form of 1,6-hexamethylenediisocyanate or isophorone diisocyanate, and perfluorinated oligoester alcohol or oligoester diol with molecular weight of 500-2000 g/mol in amount of 1.0-5.6 pts. wt.

EFFECT: good physical and mechanical properties and obtaining coatings having high wear resistance, low dirt holding, good decorative and protective properties.

2 tbl, 16 ex

Изобретение относится к УФ-отверждаемым порошковым композициям на основе олигоэфир(мет)акрилатов и может быть использовано для получения гидрофобного лакового покрытия как на нетермостойких (дерево, пластики, сборные конструкции), так и на металлических субстратах, которые используются при производстве мебели, в строительстве, машиностроении и других отраслях промышленности.

Из современного уровня техники известно, что в технологии УФ-отверждаемых порошковых композиций для защиты нетермостойких материалов и металлических изделий применяют олигоэфир(мет)акрилаты (EP 739922 A2 (US 5639560); WO 98/18862; WO 98/18874. Dr. Daniel Maetens. Eldorado or Industrial Curiosity? // Proc. 26th Int. Waterborne, High-Solids and Powder Coatings Symposium. 10-12 February 1999. - New Orleans. - p.413-419). Известные покрытия характеризуются высоким блеском, хорошим внешним видом, высокими физико-механическими свойствами, но не являются гидрофобными (краевой угол смачивания (θ) составляет $\sim 64-68^\circ$).

Для повышения гидрофобности полимерных покрытий используют различные модификаторы, среди которых наиболее эффективными являются перфторированные углеводороды. Придание покрытиям гидрофобных свойств позволяет защищать их от действия влаги, снизить пыле- и грязеудержание, повысить износостойкость и увеличить срок службы.

В настоящее время отсутствуют порошковые УФ-отверждаемые композиции для получения гидрофобных покрытий, состоящие из твердых олигоэфирди(мет)акрилата и фторированного ненасыщенного олигомера, хотя известны УФ-отверждаемые жидкие системы на основе акриловых олигомеров с жидкими моно- и дифункциональными фторсодержащими (мет)акрилатами (Bongiovanni R., Malucelli G., Sangermano M., Priola A. Fluorinated networks through photopolymerisation processes: synthesis, characterisation and properties // J. Fluor. Chem. - 2004 - Vol.125, p.345-351).

Однако применение известных жидких фторсодержащих (мет)акриловых модификаторов в современной технологии производства термореактивных порошковых красок крайне затруднительно, так как введение жидких компонентов резко ухудшает технологические свойства самих красок: снижается сыпучесть, повышается слеживаемость, затрудняется процесс их нанесения, ухудшается качество покрытий и уменьшается их срок хранения.

Наиболее близкой к заявляемой по технической сущности является порошковая композиция на основе олигоэфир(мет)акрилатов марок UvecoatTM (Kris Buysens. UV curable powder coatings: Benefits and Performance // Proc. RadTech. 2000. 9-12 April 2000. - Baltimor. - p.669-686) (прототип), которая содержит также, фотоинициатор бензоильного типа в количестве 2,60 мас.ч., агент розлива 1,04 мас.ч. и дегазирующий агент 0,52 мас.ч. (на 100 мас.ч. олигоэфирди(мет)акрилата).

Покрытия из известной УФ-отверждаемой композиции обладают высокими физико-механическими свойствами, но не являются гидрофобными, вследствие чего имеют повышенные значения пыле- и грязеудержания, а также являются недостаточно износостойкими.

Задачей предлагаемого технического решения является создание порошковой УФ-отверждаемой композиции для получения гидрофобных лаковых покрытий с улучшенными свойствами: повышенной износостойкостью, пониженным грязеудержанием и одновременно высоким уровнем физико-механических свойств при сохранении комплекса декоративных и защитных свойств.

Поставленная задача достигается тем, что порошковая УФ-отверждаемая

композиция для лаковых покрытий на основе ненасыщенного соединения олигоэфир(мет)акрилата, фотоинициатора бензоильного типа, агента розлива и дегазирующего агента, согласно изобретению дополнительно содержит фторсодержащую модифицирующую добавку в виде твердого ненасыщенного соединения с молекулярной массой 850-2700 г/моль, полученного синтезом из п-гидроксиэтоксистирола, диизоцианата в виде 1,6-гексаметилендиизоцианата или изофорондиизоцианата, и перфторированных олигоэфирспирта или олигоэфирдиола с молекулярной массой 500-2000 г/моль, при следующем соотношении компонентов, мас.ч.:

олигоэфир(мет)акрилат	89,5-96,5
модифицирующая добавка с молекулярной массой M=850-2700 г/моль	1,0-5,6
фотоинициатор бензоильного типа	1,0-2,7
агент розлива	1,0-1,5
дегазирующий агент	0,5-0,7

Заявляемая композиция позволяет существенно повысить гидрофобность, износостойкость, а также снизить грязеудержание лакового покрытия, полученного на ее основе, при одновременном сохранении высоких показателей физико-механических, декоративных и защитных свойств.

При исследовании известного уровня техники не было выявлено аналогичных решений, которые характеризовались бы идентичной совокупностью существенных признаков с достижением такого же технического результата, какой получен в предлагаемом техническом решении, что позволяет сделать вывод о его соответствии критериям «новизна» и «изобретательский уровень». Заявляемая композиция может быть реализована в промышленности с целью получения лаковых покрытий с применением известных материалов и технических средств, что говорит о соответствии предлагаемого технического решения критерию «промышленная применимость».

Примеры конкретного выполнения заявляемой композиции приведены в таблице 1.

В качестве олигоэфир(мет)акрилатов использовали известные олигоэфир(мет)акрилаты марок Uvacoat™ производства фирмы UCB Chemicals (Бельгия) с молекулярной массой от 3000 до 5000 г/моль, температурой стеклования 45-60°C и температурой размягчения 85-100°C, фотоинициатором является Irgacure 651 - фотоинициатор бензоильного типа производства фирмы Ciba-Geigy (Швейцария), регулятором розлива - Resiflow pv 88 (акриловый сополимер) фирмы GmbH (Германия), дегазирующий агент - бензоин производства фирмы GmbH (Германия).

Неизвестные ранее ненасыщенные твердые соединения с молекулярной массой, равной 850-2700 г/моль, используемые в качестве фторсодержащей модифицирующей добавки, получали по следующим методикам, приводимым ниже.

1. Синтез сореагента (УБС-ИФДЦ-MOL) на основе перфторированного олигоэфирспирта 1Н,1Н-перфтор-3,6,9-триоксотридеканола-1 (MOLa), M=548 г/моль, изофорондиизоцианата (ИФДЦ, фирма Merck (Германия)) и п-гидроксиэтоксистирола (п-ГЭС), M=844 г/моль.

Синтез осуществляли в две стадии в четырехгорлой колбе, снабженной механической мешалкой, обратным холодильником, термометром и капельной воронкой.

На первой стадии в колбу при комнатной температуре и непрерывном токе азота,

загружали раствор 3,57 г ($1,61 \cdot 10^{-2}$ моль) ИФДЦ и 0,30 г ($4,75 \cdot 10^{-4}$ моль) дибутилоловодилаурата в 20 г хлороформа, вносили 0,05 г ($3,01 \cdot 10^{-5}$ моль) гидрохинона. Затем при работающей мешалке в колбу медленно по каплям (2,5 часа) добавляли раствор 2,63 г ($1,61 \cdot 10^{-2}$ моль) п-ГЭС в 16 г хлороформа.

После окончания прикапывания температуру реакционной массы поднимали до 50-55°C и выдержали ее при этой температуре до окончания реакции. Контроль реакции осуществляли методом ИК-спектроскопии (по изменению интенсивности полосы поглощения в области 2268 см^{-1} , соответствующей колебаниям NCO-групп). Реакция считалась законченной, если содержание NCO-групп в реакционной массе оставалось постоянным.

На второй стадии к реакционной массе, нагретой до 50°C, по каплям (40 минут) вносили раствор 8,80 г ($1,61 \cdot 10^{-2}$ моль) MOLa в 26,4 г гексафторксилола. Контроль реакции вели ИК-спектроскопией до исчезновения NCO-групп в реакционной массе.

Продукт выделяли переосаждением из хлороформа гексаном, а затем сушили до постоянной массы в вакууме.

Выход целевого продукта, имеющего температуру плавления 49-50°C, составил 80% от теоретически возможного.

2. Синтез сореагента (УБС-ГМДИ-MOL) на основе перфторированного олигоэфирспирта 1Н,1Н-перфтор-3,6,9-триоксотридеканола-1 (MOLa), $M=548$ г/моль, 1,6 - гексаметилендиизоцианата (ГМДИ, фирма Merck (Германия)) и п-гидроксиэтоксистирила (п-ГЭС), $M=880$ г/моль.

Синтез осуществляли аналогично синтезу «1» при следующей загрузке компонентов: раствор 1,92 г ($1,14 \cdot 10^{-2}$ моль) ГМДИ, 0,20 г ($3,17 \cdot 10^{-4}$ моль) дибутилоловодилаурата в 20 г хлороформа и раствор 6,19 г ($1,14 \cdot 10^{-2}$ моль) MOLa в 20 г гексафторксилола.

Полученный продукт выделяли и очищали аналогично синтезу «1»

Выход целевого продукта, имеющего температуру плавления 82-83°C, составил 70% от теоретически возможного.

3. Синтез сореагента (УБС-ГМДИ-DOL) на основе перфторолигоэфирдиола Z-DOL RG 2000™, $M=1918$ г/моль, 1,6-гексаметилендиизоцианата (ГМДИ, фирма Merck (Германия)) и п-гидроксиэтоксистирила (п-ГЭС), $M=2582$ г/моль.

Синтез осуществляли аналогично синтезу «1» при следующей загрузке компонентов: раствор 1,97 г ($1,16 \cdot 10^{-2}$ моль) ГМДИ, 0,60 г ($0,95 \cdot 10^{-3}$ моль) дибутилоловодилаурата в 20 г гексафторксилола, раствор 11,29 г ($5,81 \cdot 10^{-3}$ моль) Z-DOL RG 2000™ в 35 г гексафторксилола и раствора 1,94 г ($1,16 \cdot 10^{-2}$ моль) п-ГЭС в 25 г гексафторксилола.

Выход целевого продукта, имеющего температуру плавления 101-106°C, составил 61% от теоретически возможного.

4. Синтез сореагента (УБС-ИФДЦ-DOL) на основе перфторолигоэфирдиола Z-DOL RG 2000™, $M=1918$ г/моль, изофорондиизоцианата (ИФДЦ, фирма Merck (Германия)) и п-гидроксиэтоксистирила (п-ГЭС), $M=2690$ г/моль.

Синтез осуществляли аналогично синтезу «1» при следующей загрузке компонентов: раствор 2,58 г ($1,16 \cdot 10^{-2}$ моль) ИФДЦ, 0,60 г ($0,95 \cdot 10^{-3}$ моль) дибутилоловодилаурата в 20 г гексафторксилола, раствор 11,29 г ($5,81 \cdot 10^{-3}$ моль) Z-DOL RG 2000™ в 35 г гексафторксилола и раствора 1,94 г ($1,16 \cdot 10^{-2}$ моль) п-ГЭС в 25 г гексафторксилола.

Выход целевого продукта, имеющего температуру плавления 85-87°C, составил 70% от теоретически возможного.

Состав и строение синтезированных соединений устанавливали с помощью метода ЯМР-¹H-спектроскопии и химического анализа.

Заявляемые порошковые УФ-отверждаемые композиции изготавливали обычным методом, используемым при приготовлении термореактивных порошковых композиций для лаковых покрытий. В шаровой мельнице или в специальном смесителе смешивали все компоненты. Полученную смесь сплавляли в двухшнековом экструдере при 80-100°C и после охлаждения измельчали до размера частиц не более 160 мкм (после просеивания на вибросите).

Указанные порошковые композиции наносили электростатическим распылением при напряжении 50 кВ на холодные железифосфатированные стальные пластины WH/60/OC фирмы GmbH (Германия) и на нагретые до 100-110°C древесноволокнистые плиты (МДФ). Порошковые композиции, нанесенные на субстрат, предварительно расплавляли средневолновым ИК-излучением при температуре 100-140°C в течение 2-4 минут. УФ-отверждение и получение покрытий проводили на лабораторной конвейерной установке «Fusion UV-SYSTEM» с использованием ртутной лампы Fusion F 300 H-Bulb мощностью 120 Вт/см при дозе УФ-излучения 3000-4000 мДж/см². Толщина покрытий составляла на металлических субстратах 50-90 мкм, а на изделиях из МДФ 60-100 мкм.

Испытания покрытий на изгиб проводили в соответствии с ГОСТ 6806-73. Прочность покрытий на удар испытывали на приборе УА2 по ГОСТ 7465-73. Адгезионную прочность покрытий оценивали методом решетчатых надрезов в соответствии с ГОСТ 15140-78. Эластичность покрытий оценивали с помощью прибора «пресс Эриксона» по ГОСТ 29309-92.

Степень отверждения покрытий определяли по содержанию в пленках гель-золь-фракции. Метод основан на способности растворимой части покрытий (золь-фракция) вымываться растворителем в процессе экстракции и заключается в количественном определении связанной в трехмерную полимерную структуру части (гель-фракция). В качестве растворителя использовали хлороформ, экстракцию проводили в аппарате Сокслета в течение 10 часов (М.И.Карякина. Испытание лакокрасочных материалов и покрытий. М.: Химия, 1988 +, с.80).

Стойкость покрытий к атмосферной пыли и грязи определяли по известному методу (М.И.Карякина. Испытание лакокрасочных материалов и покрытий. М.: Химия, 1988, с.216-217).

Устойчивость покрытия к атмосферной пыли и грязи оценивали по рассчитанному показателю грязеудержания Г (%), рассчитываемому по формуле

$$Г = \frac{r_1 - r_2}{r_1} \cdot 100\%$$

где r_1 - коэффициент яркости исходного покрытия до загрязнения, r_2 - коэффициент яркости покрытия после очистки поверхности.

Краевые углы смачивания определяли методом «сидячей» капли с помощью катетометра (Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы. М.: Химия, 1989, с.85).

Испытание на износостойкость проводили в соответствии с методикой, разработанной на кафедре химической технологии органических покрытий СПбГТИ на приборе ИС-1 (Методические указания. Определение физико-механических свойств лакокрасочных пленок и покрытий. Л., 1988, с. 28-29). Стойкость к истиранию

выражается числом двойных ходов (Н) при нагрузке 496 г, необходимых для истирания условной пленки толщиной 1 мм, рассчитанной по формуле

$$H = \frac{N}{\delta} \cdot 1000 \quad ,$$

5 где N - число двойных ходов при определенной толщине покрытия, δ - толщина покрытия, мкм.

Свойства полученных покрытий представлены в таблице 2. Из данных таблицы 2 видно, что существенно повысить гидрофобность (увеличение краевого угла смачивания (θ) от 64 до 104°), снизить грязеудержание \approx в 20 раз, повысить износостойкость \approx в 1,5 раза при сохранении высоких физико-механических свойств покрытий возможно при введении в композицию для лаковых покрытий неизвестных ранее фторсодержащих ненасыщенных твердых соединений с молекулярной массой, равной 850-2700 г/моль, в пределах от 1,0 до 5,6 мас.ч. (модифицирующей добавки).

15 Значительное увеличение гидрофобности, снижение пыле- и грязеудержания, повышение износостойкости при введении в порошковую композицию небольших количеств фторсодержащей модифицирующей добавки (1,0-5,6 мас.%) обусловлено миграцией добавки в поверхностные слои покрытия в процессе пленкообразования с последующим связыванием с трехмерной полимерной матрицей при воздействии УФ-излучения с образованием наноструктурированного поверхностного слоя. Это является следствием низкого значения поверхностного натяжения фторсодержащего модификатора. Распределение фторсодержащего модификатора в поверхностных слоях покрытия при его содержании, находящемся в пределах, указанных в предлагаемом изобретении, позволяет сохранить высокую адгезионную прочность, не ухудшая при этом физико-механических свойств.

Повышение износостойкости покрытия обусловлено крайне низким значением коэффициента трения μ фторсодержащих материалов ($\mu_{\text{по стали}}=0,05$ [Паншин Ю.А., Малкевич С.Г., Дунаевская Ц.С. Фторопласты. Л.: Химия, 1978, с. 24].

Высокая степень отверждения покрытий под воздействием УФ-излучения (значение гель-фракции 91-93%) достигается при использовании фотоинициатора бензоильного типа, например Irgacure 651, в указанном количестве, отклонение в большую или меньшую сторону приводит к снижению содержания гель-фракции, а следовательно, к ухудшению свойств покрытия.

При введении регулятора розлива и дегазирующего агента в меньших или больших количествах, чем указано в предлагаемом составе, ухудшается внешний вид покрытий (появляется шагрень, кратеры, снижается блеск).

40 Таким образом, заявляемая порошковая композиция на основе олигоэфир(мет)акрилатов и новых твердых ненасыщенных соединений с молекулярной массой, равной 850-2700 г/моль, позволяет получать на металлических и нетермостойких субстратах УФ-отверждаемые покрытия, которые обладают одновременно гидрофобностью, низким пыле- и грязеудержанием, повышенной износостойкостью при одновременном сохранении высоких показателей физико-механических свойств.

Таблица 1

Состав порошковых УФ-отверждаемых композиций									
№ примеров	Состав композиции, мас. часть								
	Uvecoat (Mn=4400)	Uvecoat (Mn=3700)	УБС-ИФДЦ-MOL	УБС-ГМДИ-MOL	УБС-ГМДИ-DOL	УБС-ИФДЦ-DOL	Irgacure 651	Resiflow pv88	Бензоин
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

	1	94,1	-	1,0	-	-	-	2,7	1,5	0,7
	2	89,5	-	5,6	-	-	-	2,7	1,5	0,7
	3'	93,8	-	0,9	-	-	-	2,7	1,5	0,7
5	4'	89,4	-	5,7	-	-	-	2,7	1,5	0,7
	5	94,2	-	-	3,3	-	-	1,0	1,0	0,5
	6	95,5	-	-	2,0	-	-	1,0	1,0	0,5
	7'	96,7	-	-	0,8	-	-	1,0	1,0	0,5
10	8'	91,5	-	-	6,0	-	-	1,0	1,0	0,5
	9	-	92,3	-	-	4,0	-	1,85	1,25	0,6
	10	-	91,3	-	-	5,0	-	1,85	1,25	0,6
	11'	-	95,4	-	-	0,9	-	1,85	1,25	0,6
15	12'	-	90,5	-	-	5,8	-	1,85	1,25	0,6
	13	-	96,5	-	-	-	1,0	1,0	1,0	0,5
	14	-	95,0	-	-	-	2,5	1,0	1,0	0,5
	15'	-	96,6	-	-	-	0,9	1,0	1,0	0,5
	16'	-	91,6	-	-	-	5,9	1,0	1,0	0,5
20	Прототип	-	100	-	-	-	-	2,7	1,50	0,70
		100	-	-	-	-	-	2,6	1,04	0,52

' - Примеры в незаявляемой области

Таблица 2

№ примеров	Показатели									
	Значение гелевой фракции, %	Эластичность по Эриксену, мм	Прочность на удар, см	Прочность при изгибе, мм	Адгезия, балл	Краевой угол смачивания, град.	Показатель грязеудержания, %	Износостойкость, дв. ход./мм	Внешний вид	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	93	10	100	1	1	90	0,5	16950	Ровное, гладкое, блестящее	
2	92,5	10	100	1	1	104	0	18850		
3'	91	10	100	1	1	88	0,7	16500		
4'	92	9	100	1	2	104	0	19050		
30	5	91	10	100	1	1	95	0	17600	Ровное, гладкое, блестящее
	6	92	10	100	1	1	91	0	17050	
	7'	92	10	100	1	1	86	0,8	16300	
	8'	91	9	100	1	3	96	0	19300	
	9	92	10	100	1	1	92	0	18150	Ровное, гладкое, блестящее
	10	93	10	100	1	1	95	0	18970	
	11'	91	10	100	1	1	78	0,7	16350	
35	12'	92	9	100	1	2	97	0	19230	
	13	91	10	100	1	1	90	0	17000	Ровное, гладкое, блестящее
	14	92	10	100	1	1	94	0	17450	
	15'	91,5	10	100	1	1	86	0,6	16200	
	16'	92,5	9	100	1	3	96	0	19350	
40	Прототип	91	10	100	1	1	64	10	13120	Ровное, гладкое, блестящее
		92	10	100	1	1	68	11	12900	

' - Примеры в незаявляемой области

Формула изобретения

Порошковая УФ-отверждаемая композиция для лаковых покрытий на основе ненасыщенного соединения олигоэфир(мет)акрилата, фотоинициатора бензоильного типа, агента розлива и дегазирующего агента, отличающаяся тем, что дополнительно содержит фторсодержащую модифицирующую добавку в виде твердого ненасыщенного соединения с молекулярной массой 850-2700 г/моль, полученного синтезом из п-гидроксиэтоксистиrolа, диизоцианата в виде 1,6-гексаметилендиизоцианата или изофорондиизоцианата и перфторированных олигоэфирспирта или олигоэфирдиола с молекулярной массой 500-2000 г/моль при следующем соотношении компонентов, мас. ч.:

	олигоэфир(мет)акрилат	89,5-96,5
	модифицирующая добавка с молекулярной массой	
	M=850-2700 г/моль	1,0-5,6
	фотоинициатор бензоильного типа	1,0-2,7
5	агент розлива	1,0-1,5
	дегазирующий агент	0,5-0,7

10

15

20

25

30

35

40

45

50